ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 25.07.2024

С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.17.01 Практикум по основам компьютерного моделирования
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Математические и компьютерные методы для современных цифровых технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 25.07.2024

С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Парасич И. В.
Пользователь: parasichiv
Дата подписания: 24.07.2024

И. В. Парасич

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоить базовые основы языка программирования Python, познакомиться с возможностями библиотек Python для моделирования, анализа и визуализации данных. Задачи: -освоить теоретических и практические основы программирования на языке Python - изучить возможности библиотек Numpy и Pandas - познакомиться на практике со способами визуализации и анимации данных

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе изучаются основы языка программирования Python - работа осуществляется в онлайн-среде Google Colab. Изучаются возможности использования библиотек и модулей Python для для обработки, моделирования и анализа данных (Numpy, Pandas, Scipy и др.). Большое внимание уделяется средствам 2D и 3D визуализации данных, рассматриваются подходы к анимации моделей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	Знает: средства моделирования компьютерных изображений Умеет: использовать математический аппарат для анализа полученной информации Имеет практический опыт: моделирования компьютерных изображений в пакете Math Works-MATLAB

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по объектно-ориентированному программированию, Интерактивные графические системы	Электронная коммерция, Нейроматематика, Основы BI-систем, Технологии и модели управления проектами в информационных (программных) системах, Программные средства визуализации, Web-программирование, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Практикум по объектно-ориентированному	Знает: Умеет: Имеет практический опыт:

программированию	разработки программ в объектно-ориентированном стиле
Интерактивные графические системы	Знает: методы и средства синтеза, анализа и обработки графических изображений с помощью вычислительной техники Умеет: применять интерактивную графику в информационных системах Имеет практический опыт: обработки данных при помощи компьютерных графических средств

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
подготовка к зачёту	29,75	29.75
подготовка к лабораторным работам	16	16
подготовка к проверочным заданиям и тестам, проводимым на лекциях	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы программирования на языке Python	20	8	0	12
2	Библиотека Numpy (одномерные массивы и матрицы).	6	2	0	4
3	Библиотека Pandas. Обработка и анализ табличных данных.	10	2	0	8
4	Визуализация в Python	12	4	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Язык программирования Python. Особенности и возможности языка. Краткий обзор основных библиотек для анализа данных. Обзор источников и площадок для работы, информации и изучения.	2
2	1	Типы данных в Python. Арифметические и логические операции. Ввод/вывод. Простейшие функции (стандартные и пользовательские).	2
3	1	Основные операторы (if, while, for) и примеры их использования.	2
4	1	Списки, множества, словари, кортежи. Примеры функций	2
5	2	Библиотека Numpy (работа с массивами). Одномерные массивы Numpy : создание, основные операции, генерация случайных массивов,индексация, срезы, фильтрация, функции и методы. Двумерные массивы Numpy (матрицы) : создание, основные операции, генерация случайных массивов,индексация, срезы, фильтрация, функции и методы, матричные операции, элементы линейной алгебры. Описательная статистика в Numpy (функции и методы для вычисления статистических характеристик).	2
6	3	Работа с библиотекой Pandas. Series (создание, атрибуты, индексация, операции, функции и методы). DataFrame (создание, атрибуты, индексация, срезы, фильтрация. преобразование таблицы, группировка, сортировка, графические возможности, статистические и др. функции, сводные таблицы...) Монтирование Google Диска. Загрузка файлов различного формата в DataFrame (.xls, .csv, .txt....) с Google диска	2
7,8	4	Возможности визуализации в Pandas Библиотека Matplotlib. Графическое отображение данных (график, полигон, гистограмма, круговая диаграмма...), 3D - визуализация. Комплексные графики в Seaborn. Обзор возможностей библиотек Python для визуализации и анимации моделей	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Основы работы в Google Colab (Python). Основные типы данных. Арифметические и логические операции. Условный оператор. (Лабораторные Работы. Часть 1 - ЛР 1.1,1.2 - 2 работы).	4
3,4	1	Операторы цикла. Использование списков для создания одномерных и двумерных массивов. (Лабораторные Работы. Часть 1 - ЛР 1.3, 1.4, 1.5 - 3 работы).	4
5,6	1	Словари. Использование функций. (Лабораторные Работы. Часть 1 - ЛР 1.6,1.7 - 2 работы).	4
7,8	2	Одномерные массивы и матрицы библиотеки Numpy. (Лабораторные Работы. Часть 2 - 2 работы).	4
9,10,11	3	Библиотека Pandas. Series. Datafame. Основные возможности работы. Статистический анализ и визуализация в Pandas. Монтирование Google Диска. Загрузка датасета в DataFrame из текстового файла и таблицы Excel. (Лабораторные Работы. Часть 3 - ЛР 3.1,3.2 - 2 работы).	6
12	3	Монтирование Google Диска. Загрузка датасета в DataFrame из текстового файла и таблицы Excel. (Лабораторные Работы. Часть 3 - ЛР 3.3 - 1 работа).	2
13	4	Визуализация данных в библиотеке Matplotlib - график, полигон, гистограмма, диаграмма рассеяния, круговая диаграмма. (Лабораторные Работы. Часть 4 - ЛР 4.1 - 1 работа).	2

14,15,16	4	Построение 2D и 3D графиков. Примеры визуализации и анимации	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к зачёту	1. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-3164-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331013 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter : справочник / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/348086 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3.Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3176-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331025 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Набор блокнотов Google Colab.	5	29,75
подготовка к лабораторным работам	1. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-3164-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331013 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с	5	16

	применением pandas, NumPy и Jupiter : справочник / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/348086 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3.Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3176-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331025 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Набор блокнотов Google Colab.		
подготовка к проверочным заданиям и тестам, проводимым на лекциях	1. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-3164-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331013 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter : справочник / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/348086 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3.Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3176-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331025 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде.	5	8

	Методические указания к лабораторным работам. Набор блокнотов Google Colab.		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Проверочное задание 1 "Python"	1	4	Задание содержит 4 пункта, за правильное выполнение каждого начисляется 1 балл	зачет
2	5	Текущий контроль	Проверочное задание № 2 (Python_тест)	1	10	Задание (тест) содержит 10 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
3	5	Текущий контроль	Проверочное задание 3 "Numpy 1"	1	5	Задание (тест) содержит 5 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
4	5	Текущий контроль	Проверочное задание 4 "Series"	1	5	Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл	зачет
5	5	Текущий контроль	Проверочное задание 4 "DataFrame"	1	6	Задание содержит 6 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл	зачет
6	5	Текущий контроль	Проверочное задание 6 "Ящик с усами"	1	5	Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл	зачет
7	5	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 1 "Основы программирования на Python" (7 работы)	2	7	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
8	5	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 2 "Numpy" (2 работы)	2	2	За правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
9	5	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 3 "Pandas" (3 работы)	2	3	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
10	5	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 4 "Визуализация в Python" (3 работы)	1	3	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
11	5	Проме-	Задание на зачёте	-	6	Задание (тест) содержит 10 вопросов,	зачет

		жуточная аттестация				за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине "Практикум по основам компьютерного моделирования" на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено выполнить задание на зачете. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который дифференцируется в оценку и проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине >=60 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося дисциплине <60 %, Оценка по дисциплине вносится в «Приложение к диплому бакалавра».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-6	Знает: средства моделирования компьютерных изображений		+	+			+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: использовать математический аппарат для анализа полученной информации	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: моделирования компьютерных изображений в пакете Math Works-MATLAB											+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Выгодский М. Я. Справочник по элементарной математике : Таблицы, арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, функции и гарфики / М. Я. Выгодский. - 22-е изд.. - Элиста : Джангар, 1996. - 416 с.
2. Райхмист Р. Б. Графики функций. - М. : Высшая школа, 1991. - 160 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к лабораторным работам (Части 1-4)
2. Тексты лекций и ссылки на Блокноты Google Colab
3. Датасеты для анализа и визуализации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Датасеты для анализа и визуализации

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-3164-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331013 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Копырин, А. С. Программирование на Python : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. — Сочи : СГУ, 2018. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147665 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шкаберина, Г. Ш. Программирование. Основы языка Python : учебное пособие / Г. Ш. Шкаберина, Н. Л. Резова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147450 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter : справочник / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/348086 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118287 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3176-1. — Текст : электронный // Лань :

		Лань	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331025 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-3326-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/412463 (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет	405 (1)	ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов
Пересдача	405 (1)	ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов
Лабораторные занятия	405 (1)	Компьютерный класс с выходом в интернет
Контроль самостоятельной работы	405 (1)	ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов
Лекции	405 (1)	ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов